

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EPO - Munich
83

06 Feb. 2004

REC'D 08 MAR 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 01 455.1

Anmeldetag: 10. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: VCS Video Communication Systems AG,
90425 Nürnberg/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Aufzeichnung von Video-/Audiodaten

IPC: G 06 F 12/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wallner

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Anmelderin:
VCS Video Communication
Systems AG
Forchheimer Straße 4
90425 Nürnberg

B E S C H R E I B U N G

Verfahren zur Aufzeichnung von Video-/Audiodaten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufzeichnung von Video-/Audiodaten, bei dem die Daten von einer Aufnahmevorrichtung mit einem Datenspeicher erzeugt werden.

Videodaten und/oder Audiodaten werden im Rahmen des sogenannten NVR-Konzepts (NVR - network video recording) an einer Videoquelle der Aufnahmevorrichtung wie einer digitalen Kamera oder einer analogen Kamera, welche an einen Videosever gekoppelt ist, erzeugt und die digitalen Daten werden dann über ein digitales Netz an eine Aufzeichnungsvorrichtung gesandt, welche einen entsprechenden Datenspeicher umfaßt.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Aufzeichnung von Video-/Audiodaten der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß das Verfahren auf einfache Weise einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung mit mindestens einer Aufzeichnungsvorrichtung verbunden ist, die größere Speicherkapazität aufweist als der Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung, und daß

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Daten zwischen dem Datenspeicher und der mindestens einen Aufzeichnungsvorrichtung ausgetauscht werden, so daß mittels der Aufzeichnungsvorrichtung ein virtueller Datenspeicher für die Aufnahmevorrichtung gebildet wird.

Die Aufzeichnungsvorrichtung umfaßt einen Datenspeicher mit genügend großer Speicherkapazität, die insbesondere für die Aufnahmevorrichtung als "unendlich" erscheint. An der Aufzeichnungsvorrichtung werden die Daten archiviert und auf Basis der archivierten Daten wird eine Datenauswertung durchgeführt. Als Datenspeicher werden üblicherweise Festplatten eingesetzt. Durch die erfindungsgemäße Lösung läßt sich verhindern, daß bei begrenzter Kapazität des Datenspeichers der Datenspeicher seine Kapazitätsgrenzen erreicht. Es lassen sich Daten an einem Datenspeicher mit relativ geringer Kapazität zwischenspeichern und nach Auslesen auf das Netzwerk übertragen, wobei dann die sehr viel höhere Speicherkapazität an der Aufzeichnungsvorrichtung die effektive Speicherkapazität für die Aufnahmevorrichtung ist.

Erfindungsgemäß wird ein virtueller Datenspeicher für die Aufnahmevorrichtung bereitgestellt, wobei die physikalische Speicherkapazität des Datenspeichers der Aufnahmevorrichtung erheblich kleiner ist als die effektive Speicherkapazität.

Die Aufzeichnungsvorrichtung mit ihrem Datenspeicher wirkt dabei als zentrale Aufzeichnungseinheit, welche von einer Mehrzahl von unabhängigen Aufnahmevorrichtungen gemeinsam genutzt werden kann. Die Aufnahmevorrichtung kann direkt mit der oder den Aufzeichnungsvorrichtungen verbunden sein

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

oder beispielsweise an ein digitales Netz gekoppelt sein, über das sich die Daten übertragen lassen.

Wenn auf die Daten einer Aufnahmevorrichtung auch an der Aufnahmevorrichtung zugegriffen werden soll, dann kann sowohl auf die Daten, die physikalisch präsent in dem Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung sind, als auch auf die Daten der Aufzeichnungsvorrichtung zugegriffen werden. Durch die Ausbildung eines virtuellen Speichers muß ein Benutzer hier jedoch keine unterschiedlichen Zugriffe durchführen, d. h. er muß nicht unterscheiden, ob die Daten physikalisch präsent in dem Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung sind oder physikalisch präsent in dem Datenspeicher der Aufzeichnungsvorrichtung sind, d. h. ausgelagert wurden.

Insbesondere ist der Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung ein lokaler Datenspeicher, der beispielsweise dazu vorgesehen ist, Daten vor der Übertragung zwischenzuspeichern.

Die mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung bildet einen zentralen Datenspeicher, welcher eine hohe Speicherkapazität aufweist und der von einer ~~Vielfahl~~ Anzahl von Aufnahmevorrichtungen gemeinsam genutzt werden kann, um die Speicherkapazität durch Ausbildung eines virtuellen Datenspeichers effektiv zu erhöhen.

Es kann vorgesehen sein, daß die Aufnahmevorrichtung und/oder die mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung an ein digitales Netz gekoppelt sind. Es

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

lassen sich dann Daten über dieses digitale Netz übertragen und insbesondere lassen sich Daten zwischen dem Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung und der zentralen Aufzeichnungsvorrichtung über das digitale Netz austauschen.

Günstig ist es, wenn das Auslesen von Daten aus dem Datenspeicher an der Aufnahmevorrichtung zur Übertragung an die mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung an das Einschreiben von neuen Daten in den Datenspeicher logisch gekoppelt wird. Dadurch läßt sich erreichen, daß der Datenspeicher an der Aufnahmevorrichtung nicht überläuft, sondern Daten rechtzeitig ausgelagert werden.

Insbesondere sind dabei die eingeschriebenen Daten zeitlich aktueller als die ausgelesenen Daten. Es wird dann nach einem first in-first out-Prinzip gearbeitet, wobei eben die älteren Daten in dem Datenspeicher im Sinne einer Pufferspeicherung vorrätig gehalten werden.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn die Daten aus dem Datenspeicher zur Übertragung beispielsweise (auf ein digitales Netz) kopiert werden. Es werden dann die Daten ausgelesen, um sie übertragen zu können. Durch diese Datenkopierung läßt sich bei effektiv hoher Speicherkapazität (bestimmt durch die Speicherkapazität der Aufzeichnungsvorrichtung, welche die Daten empfängt) die Speicherkapazität an der Aufnahmevorrichtung gering halten, um so wiederum beispielsweise den Platzbedarf der Aufnahmevorrichtung und den Stromverbrauch gering zu halten. Durch die Datenspeicherung an der Aufnahmevorrichtung, d. h. an der Datenquelle für die Videodaten und/oder

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Audiodaten lassen sich dabei aber auch während einer Störung der Datenübertragung anfallende Daten zwischenspeichern, um so keine dauerhaften Datenlücken in der Aufzeichnung an der Aufzeichnungsvorrichtung zu erzeugen.

Insbesondere werden die übertragenen Daten von einer Aufzeichnungsvorrichtung empfangen, welche die empfangenen Daten aufzeichnet, um diese beispielsweise zu archivieren und/oder auf Grundlage der aufgezeichneten Daten eine Auswertung durchzuführen. Eine solche Datenauswertung ist im Zusammenhang mit einem Zutrittskontrollsystem in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung Nr. 101 46 821.0 vom 20. September 2001 der gleichen Anmelderin beschrieben. Auf diese Anmeldung wird ausdrücklich Bezug genommen.

Bei einer Variante eines Ausführungsbeispiels ist es vorgesehen, daß Daten in den Datenspeicher mit der gleichen Rate eingeschrieben werden wie Daten aus dem Datenspeicher ausgelesen werden. Insbesondere werden dabei die Daten kontinuierlich aus dem Datenspeicher ausgelesen.

Es kann auch vorgesehen sein, daß Daten aus dem Datenspeicher in zeitlichen Abständen ausgelesen werden, d. h. in Zeitpaketen ausgelesen werden.

In ~~diesem~~ Zusammenhang ist es dann vorteilhaft, wenn Daten aus dem Datenspeicher in einer höheren Rate ausgelesen werden als neue Daten in den

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Datenspeicher eingeschrieben werden, um starke Änderungen in der Speicherauffüllung zu vermeiden.

Das Auslesen von Daten kann dabei bei Erreichen einer bestimmten Schwelle erfolgen, wobei die Schwelle beispielsweise an die Speicherkapazität des Datenspeichers bestimmt ist. Wird beispielsweise eine Schwelle von 50 % der Speicherkapazität des Datenspeichers überschritten, dann kann dies als Initiierungssignal dienen, um das Auslesen von Daten zur Übertragung auf dem digitalen Netz zu bewirken.

Ganz besonders günstig ist es, wenn Daten in dem Datenspeicher gespeichert werden, um eine Pufferfunktion für die Datenübertragung auf dem digitalen Netz bereitzustellen. Es lassen sich dann temporäre Störungen der Datenübertragung auf dem digitalen Netz ohne Datenverlust überbrücken, da die Daten ja an der Aufnahmevorrichtung gespeichert werden und damit die während der Störungsdauer anfallenden Daten nicht verloren gehen.

Um den Datenspeicher mit relativ geringer Speicherkapazität ausbilden zu können, ist es vorteilhaft, wenn Daten nach erfolgreicher Übertragung aus dem Datenspeicher gelöscht werden.

In diesem Zusammenhang ist es dann günstig, wenn eine Aufzeichnungsvorrichtung, welche übertragene Daten empfängt, diese Daten auf Intaktheit prüft und die Aufzeichnungsvorrichtung der Aufnahmevorrichtung die Intaktheit

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

mitteilt. Aufgrund der entsprechenden Mitteilung kann dann der entsprechende Speicherbereich des Datenspeichers gelöscht werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Aufnahmevorrichtung für Video-/Audiodaten, welche eine Schnittstelle zur Kommunikation mit mindestens einer zentralen Aufzeichnungsvorrichtung umfaßt, über die Daten an die mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung übertragbar sind.

Erfindungsgemäß sind dabei ein Datenspeicher und eine Steuerungseinrichtung für den Datenspeicher vorgesehen, wobei über die Steuerungseinrichtung das Einschreiben von neuen Daten in den Datenspeicher an das Auslesen von älteren Daten zur Übertragung an die Aufzeichnungsvorrichtung koppelbar ist, um mittels der Aufzeichnungsvorrichtung einen virtuellen Datenspeicher zu bilden.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Aufnahmevorrichtung wurden bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Aufzeichnungsverfahren erläutert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen wurden ebenfalls bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Aufzeichnungsverfahren erläutert.

Insbesondere ist es günstig, wenn über die Steuerungseinrichtung Daten aus dem Datenspeicher zur Übertragung kopierbar sind. Dadurch kann sichergestellt werden, daß auch bei Störungen der Übertragung keine Daten verloren

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

gehen. Weiterhin läßt sich dadurch die Speicherkapazität bezüglich der Aufnahmevorrichtung über die physikalische Speicherkapazität hinaus erhöhen, da durch die Datenkopierung ein an das digitale Netz gekoppelter Datenspeicher der Aufzeichnungsvorrichtung seine Speicherkapazität "virtuell" der Aufnahmevorrichtung bereitstellt.

Insbesondere sind mittels der Steuerungseinrichtung zeitlich beabstandete Daten aus dem Datenspeicher zur Übertragung auslesbar, um so in zeitlichen Abständen gespeicherte Daten auslesen zu können.

Die Erfindung betrifft ferner ein Aufzeichnungssystem für Video-/Audiodaten, welches mindestens eine erfindungsgemäße Aufnahmevorrichtung umfaßt und mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung, durch die von der mindestens einen Aufnahmevorrichtung gesendete Daten speicherbar sind.

Das erfindungsgemäße Aufzeichnungssystem weist die bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Aufnahmevorrichtung erläuterten Vorteile auf.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines NVR-Video-/Audio-Systems;

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

- Figuren 2a, 2b eine schematische Darstellung der Datenaufzeichnung bei Störungen in der Netzwerkübertragung;
- Figuren 3a bis 3d schematisch die Datenübertragung nach Beendigung einer Störung in der Netzwerkübertragung;
- Figur 4 eine schematische Darstellung von Komponenten eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Aufnahmevorrichtung;
- Figur 5 eine schematische Darstellung von Komponenten eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Aufzeichnungsvorrichtung und
- Figur 6 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Speicherverwaltung.

Ein Aufzeichnungssystem für Video-/Audiodate nach dem NVR-Prinzip (NVR - networked video recording), welches in Figur 1 gezeigt und dort als Ganzes mit 10 bezeichnet ist, umfaßt eine oder mehrere Aufnahmevorrichtungen 12, 14, welche Video-/Audiodate bereitstellen. Diese Videodate und/oder Audiodate werden dabei in zeitlicher Reihenfolge generiert und als digitale Date bereitgestellt oder in digitale Date gewandelt und auf einem digitalen Netz 16 an eine Aufzeichnungsvorrichtung 18 (network video recorder) übertragen,

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

welche die von den Aufnahmeverrichtungen 12, 14 gelieferten Daten insbesondere dauerhaft aufzeichnet, um diese beispielsweise zu archivieren und auswerten zu können.

Die Aufnahmeverrichtungen 12, 14 umfassen Kameras und/oder Mikrofone. Es kann dabei vorgesehen sein, daß eine Aufnahmeverrichtung (in der Figur 1 die Aufnahmeverrichtung 12) eine Digitalkamera 20 und/oder ein Digitalmikrofon aufweist; es werden dann direkt digitale Videodaten und/oder Audiodaten bereitgestellt.

Es kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, daß analoge Aufnahme-geräte wie beispielsweise eine Analogkamera 22 und/oder ein Analogmikrofon vorgesehen sind. Diesen nachgeschaltet ist als AD-Wandler beispielsweise ein Videoserver 24, um die entsprechenden digitalen Daten bereitstellen zu können, die auf dem digitalen Netz 16 übertragbar sind.

Bei dem digitalen Netz 16 handelt es sich insbesondere um ein vorexistierendes, von dem System 10 unabhängiges Netz. Die Aufnahmeverrichtungen 12, 14 und die Aufzeichnungsvorrichtung 18 weisen dann entsprechende Kommunikationsschnittstellen 25 (Figur 4) und 29 (Figur 5) auf, mit welchen diese jeweils an das digitale Netz 16 koppelbar sind, um Daten auf das digitale Netz 16 geben zu können, d. h. Daten über das digitale Netz 16 übertragen zu können, und um Daten aus dem digitalen Netz 16 empfangen zu können.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Bei dem digitalen Netz 16 kann es sich um ein öffentliches Netz handeln wie beispielsweise das Internet, ein ISDN-Netz, ein GSM-Netz oder ein UMTS-Netz. Es kann sich aber auch um ein proprietäres Netz handeln, welches beispielsweise über geleaste Leitungen gebildet ist. Ein Beispiel für solch ein Netz ist ein firmeneigenes Intranet. Das digitale Netz 16 kann ein lokales Netz sein (LAN - local area network) oder ein nicht-lokales Netz (WAN - wide area network).

Die Daten werden auf dem digitalen Netz 16 gemäß einem bestimmten Protokoll wie beispielsweise TCP/IP übertragen.

Charakteristisch bei Videodaten und Audiodaten ist, daß eine zeitliche Datenfolge vorliegt, d. h. ein Datenstrom vorliegt, wobei die zeitliche Abfolge für die Auswertbarkeit und Archivierung von entscheidender Bedeutung ist. Die in zeitlicher Reihenfolge von den Aufnahmevorrichtungen 12, 14 aufgenommenen Daten müssen in dieser Reihenfolge auch an der Aufzeichnungsvorrichtung 18 aufgezeichnet werden, um eine Auswertbarkeit zu ermöglichen. Bei NVR-Systemen 10 besteht dabei das Problem, daß Störungen in der Datenübertragung auf dem digitalen Netz 16 zu Lücken in der Aufzeichnung der Aufzeichnungsvorrichtung 18 führen können.

Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß die beispielsweise von der Digital-kamera 20 der Aufzeichnungsvorrichtung 12 oder dem Videoserver 24 der Aufzeichnungsvorrichtung 14 gelieferten Videodaten und/oder Audiodaten an der Datenquelle ebenfalls aufgezeichnet werden, um nach einer Störung der

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Datenübertragung auf dem digitalen Netz 16 Daten bereitstellen zu können, welche während der Zeitdauer der Störung von der Digitalkamera 20 bzw. der Analogkamera 22 generiert wurden:

Jeder Aufnahmevorrichtung 12, 14 ist dazu ein jeweiliger Datenspeicher 26, 28 zugeordnet, mittels dem sich die Videodaten und/oder Audiodaten unabhängig von der Aufzeichnung an der Aufzeichnungsvorrichtung 18 eben an der Datenquelle vor der Datenübertragung aufzeichnen lassen.

Bei den Datenspeichern 26, 28 kann es sich um flüchtige oder nicht-flüchtige Speicher handeln. Bevorzugt sind jedoch nicht-flüchtige Speicher wie beispielsweise Festplattenspeicher. Solche Datenspeicher 26, 28 können dabei in Gehäuse beispielsweise der Digitalkamera 20 oder des Videoservers 24 integriert sein oder separat angeordnet sein. Sie sind aber jeweils Bestandteil der zugehörigen Aufnahmevorrichtung 12 bzw. 14.

Die Aufzeichnungsvorrichtung 18 weist ebenfalls einen oder mehrere Datenspeicher 30 auf, wie beispielsweise Festplattenlaufwerke, wobei die Speicherkapazität der Aufzeichnungsvorrichtung 18 wesentlich größer ist als die Speicherkapazität der Datenspeicher 26 bzw. 28 an der Datenquelle.

Die Datenaufzeichnung an den Aufnahmevorrichtungen 12, 14, d. h. an der Datenquelle, erfolgt unabhängig von der Datenaufzeichnung an der Aufzeichnungsvorrichtung 18, d. h. dem Datenempfänger der von den Aufnahmevorrichtungen 12, 14 über das digitale Netz 16 übertragenen Daten.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Die Aufnahmevorrichtungen, wie beispielsweise die Aufnahmevorrichtung 12, umfassen, wie in Figur 4 schematisch gezeigt, jeweils eine Steuerungseinrichtung 32, die als Hardware-Lösung oder Software-Lösung realisiert sein kann, welche die Datenaufzeichnung an dem Datenspeicher 26 steuert, d. h. insbesondere das Einschreiben und Auslesen von Daten steuert, wobei diese Daten von der Digitalkamera 20 geliefert werden.

Die Steuerungseinrichtung 32 ist an die Schnittstelle 25 gekoppelt, um entsprechende Daten auf das digitale Netz 16 senden zu können und um Signale aus dem digitalen Netz 16 empfangen zu können.

Ferner ist eine Detektionseinrichtung 34 vorgesehen, welche an die Schnittstelle 25 gekoppelt ist, über die Prüfsignale (life check-Signale) auf das digitale Netz 16 sendbar sind und entsprechende Prüfsignale aus dem digitalen Netz empfangbar sind. Diese Prüfsignale, die beispielsweise in fest eingestellten zeitlichen Abständen abgesandt werden, dienen dazu, Störungen der Datenübertragung auf dem digitalen Netz 16 detektieren zu können. Solche Störungen werden beispielsweise dadurch verursacht, daß Netzwerkkomponenten wie Schalter, Router oder dergleichen ausgefallen sind, Komponenten falsch oder nicht an das digitale Netz 16 angeschlossen sind oder aufgrund hohen Netzverkehrs die Datenübertragungsrate auf dem digitalen Netz 16 nicht ausreichend ist.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Die Aufnahmevorrichtung 12 tauscht dabei diese Prüfsignale mit der Aufzeichnungsvorrichtung 18 aus, die ebenfalls eine Detektionseinrichtung 36 aufweist, die mit der dortigen Schnittstelle 29 in Verbindung steht. Durch den Austausch von Prüfsignalen zwischen der Aufnahmevorrichtung 12 (und gegebenenfalls weiteren Aufnahmevorrichtungen 14 usw.) und der Aufzeichnungsvorrichtung 18 lassen sich Datenübertragungsstörungen auf dem digitalen Netz 16 sowohl von der Aufnahmevorrichtung 12 als auch von der Aufzeichnungsvorrichtung 18 detektieren und registrieren.

Dazu ist jeweils eine Registrierungseinrichtung 38 an der Aufnahmevorrichtung 12 und eine Registrierungseinrichtung 40 an der Aufzeichnungsvorrichtung 18 vorgesehen. Diese Registrierungseinrichtungen 38, 40 führen ein Logbuch bezüglich Datenübertragungsstörungen auf dem digitalen Netz 16 insbesondere bezüglich der Zeitpunkte von Statusänderungen in den Störungen. Es wird damit der Zeitpunkt einer Störung registriert und die Zeitdauer einer solchen Störung.

Damit kann dann die Aufnahmevorrichtung 12 Informationen generieren, welche Videodaten und/oder Audiodaten (entsprechend einem bestimmten Zeitraum) nicht oder nicht erfolgreich an die Aufzeichnungsvorrichtung 18 übertragen wurden, d. h. welcher Teil des Datenstroms nicht übertragen wurden, und die Aufzeichnungsvorrichtung 18 kann die entsprechenden Informationen generieren, wann in der Aufzeichnung eine Datenlücke aufgrund gestörter Datenübertragung vorhanden ist. Die Registrierungseinrichtungen 38 und 40 sind dabei über die Prüfsignale miteinander synchronisiert, so daß die

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Registrierungseinrichtungen 38 und 40 die gleichen Informationen bezüglich Zeitpunkt und Zeitdauer von Datenübertragungsstörungen auf dem digitalen Netz 16 enthalten.

Die Registrierungseinrichtung 38 ist mit der Steuerungseinrichtung 32 verbunden, um aufgrund der gespeicherten Statusinformationen bezüglich Datenübertragungsstörungen eine Datenübertragung steuern zu können. Auf die gleiche Weise ist die Registrierungseinrichtung 40 mit einer Steuerungseinrichtung 42 der Aufzeichnungsvorrichtung 18 verbunden, wobei diese Steuerungseinrichtung 42 insbesondere die Aufzeichnung durch den oder die Datenspeicher 30 steuert. Die Steuerungseinrichtung 42 der Aufzeichnungsvorrichtung 18 ist auch mit einer Auswertungseinrichtung 44 verbunden, über welche die aufgezeichneten Daten auswertbar sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren funktioniert wie folgt:

Die Daten werden an der Datenquelle wie der Aufnahmevorrichtung 12 unabhängig von der Aufzeichnungsvorrichtung 18 gespeichert, d. h. diese Datenaufzeichnung an der Datenquelle erfolgt dem digitalen Netz 16 vorgeschaltet und damit unabhängig von eventuellen Datenübertragungsstörungen auf dem digitalen Netz 16. Die Speicherkapazität des Datenspeichers 26 ist dabei so gewählt, daß bei einer bestimmten Datenübertragungsrate an das digitale Netz 16 und auf dem digitalen Netz 16 Videodaten und/oder Audiodaten an der Datenquelle für eine vorgegebene Zeitdauer aufgezeichnet werden. Die vorgegebene Zeitdauer ist dabei angepaßt an die maximal erwartete Zeitdauer der

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Datenübertragungsstörung. Ist beispielsweise die Datenübertragung für den Video-/Audiodatenstrom 1 bit pro s und wird eine maximale Störungszeit von 8 Stunden erwartet, dann ist die Speicherkapazität des Datenspeichers 26 mindestens 4 MByte, wenn noch ein Sicherheitszuschlag berücksichtigt wird.

Vorzugsweise sollte diese Speicherkapazität verdoppelt werden, um während des Auslesens von gepufferten Daten aus dem Datenspeicher 26 das Einschreiben von Daten (zur Absicherung gegen Datenverluste bei einer möglichen Netzwerkstörung) zu ermöglichen.

In den Figuren 2a und 2b ist schematisch der Aufzeichnungsvorgang während einer Störung 46 der Datenübertragung auf dem digitalen Netz 16 gezeigt. Während der Zeitdauer T der Störung (Figur 2b) empfängt die Aufzeichnungsvorrichtung 18 keine aufgenommenen Daten, so daß eine Datenlücke 48 in der Aufzeichnung des Datenspeichers 30 vorliegt.

Durch die erfindungsgemäße Lösung der Datenaufzeichnung an der Datenquelle durch den Datenspeicher 26 werden aber unabhängig von der Aufzeichnungsvorrichtung 18 ebenfalls die Daten aufgezeichnet, und zwar lückenlos, da eben die Datenaufzeichnung direkt an der Datenquelle erfolgt. Dies ist in Figur 2b angedeutet. Die während der Störung der Datenübertragung auf dem digitalen Netz 16 angefallenen Daten sind damit in dem Datenspeicher 26 gespeichert, so daß über diese die Datenlücke 48 in dem Datenspeicher 30 der Aufzeichnungsvorrichtung 18 nach Wegfall der Übertragungsstörung auffüllbar ist.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Die Detektionseinrichtungen 34, 36 jeweils der Aufnahmevorrichtung 12 und der Aufzeichnungsvorrichtung 18 erkennen dabei über den Austausch der Prüfsignale die Störung 46 und die entsprechenden Statusinformationen werden in den Registrierungseinrichtungen 38, 40 gespeichert, so daß die Datenlücke 48 sowohl an der Aufnahmevorrichtung 12 als auch an der Aufzeichnungseinrichtung 18 zeitlich eingeordnet werden kann, d. h. der zeitliche Beginn der Datenlücke 48 und das zeitliche Ende der Datenlücke 48 (und damit auch die zeitliche Länge der Datenlücke 48) sind bekannt.

Eine Störungsfreiheit der Übertragung auf dem digitalen Netz 16 wird über den Austausch der Prüfsignale durch die Prüfeinrichtungen 34, 36 erkannt. Dieser Zustand ist nachfolgend dem Störungszustand 46 in Figur 3a angedeutet. Am Beginn der Detektion der Störungsfreiheit ist in der Datenaufzeichnung der Aufzeichnungsvorrichtung 18 die Datenlücke 48 enthalten, während die fehlenden Daten in der Datenaufzeichnung an der Datenquelle vorhanden sind, d. h. in dem Datenspeicher 26 enthalten sind (Figur 3b). Durch die Steuerungseinrichtung 32 werden nun die entsprechenden Daten 50 anhand des Eintrags in der Registrierungseinrichtung 36 aus dem Datenspeicher 26 ausgelesen und auf dem digitalen Netz 16 übertragen. Die Steuerungseinrichtung 42 der Aufzeichnungseinrichtung 18 platziert diese Daten in dem Speicherbereich des Datenspeichers 30, welcher der Datenlücke 48 entspricht (Figur 3c). Dadurch wird die Datenaufzeichnung an der Aufzeichnungsvorrichtung 18 komplettiert, d. h. es liegen hier vollständige Daten lückenlos vor und damit ist

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

dort auch ein kompletter Datenstrom aufgezeichnet. Dies ist in Figur 3d angedeutet.

Über die Datenaufzeichnung an der Datenquelle, d. h. der Aufnahmevorrichtung 12 zugeordnet, lassen sich somit Datenlücken 48 an der Aufzeichnungsvorrichtung 18 aufgrund Störungen der Datenübertragung auf dem digitalen Netz 16 "reparieren", d. h. die fehlenden Daten werden aus dem Datenspeicher 26 ausgelesen und in den Datenspeicher 30 eingeschrieben. Dieser Vorgang erfolgt dabei über die Steuerungseinrichtungen 32 und 42 insbesondere automatisch, so daß zumindest zeitlich verzögert eine komplette Datenaufzeichnung bezüglich der durch die Digitalkamera 20 generierten Daten an der Aufzeichnungsvorrichtung 18 ermöglicht ist. Erfindungsgemäß wird ein fehlertolerantes netzwerkbasiertes Video-/Audiodatenaufzeichnungsverfahren bereitgestellt.

Die Kapazität des Datenspeichers 26 an der Aufnahmevorrichtung 12 bzw. des Datenspeichers 28 an der Aufnahmevorrichtung 14 ist üblicherweise allein schon aus Platzgründen beschränkt. Durch das erfindungsgemäße Aufzeichnungsverfahren von Video-/Audiodaten ist es jedoch möglich, die Speicherkapazität an der Datenquelle durch Bildung eines virtuellen Datenspeichers zu erhöhen. Dies ist schematisch in Figur 6 anhand der Aufnahmevorrichtung 14 dargestellt:

Der Datenspeicher 28 der Aufnahmevorrichtung 14 weist eine bestimmte Kapazität 52 auf. Der oder die Datenspeicher 30 der Aufzeichnungsvorrichtung

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

18 weisen eine sehr viel höhere Kapazität auf. Es ist nun erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Datenspeicher 28 und der Datenspeicher 30 verbunden sind. Dies ist beispielhaft anhand einer Verbindung über das digitale Netz 16 beschrieben. Dadurch läßt sich das Auslesen von Daten aus dem Datenspeicher 28 zur Übertragung dieser Daten auf dem digitalen Netz 16 an das Einschreiben von neuen Daten in den Datenspeicher 28 logisch koppeln. Durch diese Kopplung wird dem Videoserver 24 (oder bei der Aufnahmevorrichtung 12 der Digitalkamera 20) ein virtueller Datenspeicher bereitgestellt, dessen Kapazität mindestens der Kapazität des oder der Datenspeicher 30 der Aufzeichnungsvorrichtung 18 entspricht.

Der Aufnahmevorrichtung 12 bzw. 14 ist dadurch ein Datenspeicher mit "unendlicher" Kapazität zugeordnet, wobei zumindest dieser virtuelle Datenspeicher eine Kapazität aufweist, die sehr viel höher ist als die Kapazität des Datenspeichers 28 der Aufnahmevorrichtung 14.

Durch das Auslesen der Daten aus dem Datenspeicher 28 zur Übertragung auf dem digitalen Netz 16 werden diese Daten kopiert, d. h. derselbe Datensatz ist einmal in dem Datenspeicher 28 vorhanden und zum anderen wird er auf dem digitalen Netz 16 übertragen und dann in dem Datenspeicher 30 gespeichert. Nach erfolgreicher Aufzeichnung dieser Daten durch die Aufzeichnungsvorrichtung 18 und Überprüfung der Daten auf Intaktheit können dann die übertragenen Daten aus dem Datenspeicher 28 gelöscht werden.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Das Einschreiben von Daten in den Datenspeicher 28 erfolgt dabei aufgrund der Anlieferung von neuen Daten beispielsweise durch die Analogkamera kontinuierlich. Der Auslesungsvorgang der Daten aus dem Datenspeicher 28 zur Übertragung dieser Daten auf dem digitalen Netz 16 an die Aufzeichnungsvorrichtung 18 kann dabei ebenfalls kontinuierlich erfolgen und insbesondere mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Einschreiben der Daten.

Es kann auch vorgesehen sein, daß die Daten aus dem Datenspeicher 28 in zeitlichen Intervallen in der Form von Datenpaketen ausgelesen werden und dann auf dem digitalen Netz 16 übertragen werden. Dieser Auslesungsvorgang ist dabei insbesondere dadurch gesteuert, daß eine bestimmte Kapazitätsschwelle erreicht wird, wie beispielsweise eine Kapazitätsschwelle an oder unterhalb 50 % der Gesamtkapazität des Datenspeichers 28. Der Auslesungsvorgang (d. h. der Kopiervorgang) erfolgt dann in einer Geschwindigkeit, welche größer ist als die Einschreibgeschwindigkeit in den Datenspeicher 28.

Es ist vorzugsweise vorgesehen, daß aktuellere Daten in den Datenspeicher 28 eingeschrieben werden, während ältere Daten auf das digitale Netz 16 zur Aufzeichnung an der Aufzeichnungsvorrichtung 18 kopiert werden. Die Speicherverwaltung des Datenspeichers 28 erfolgt dann nach dem FIFO-Prinzip (first in-first out).

Dieser Prozeß des Kopierens der Daten aus dem Datenspeicher 28 zur Übertragung auf dem digitalen Netz 16 erfolgt dabei gesteuert durch die Steuerungseinrichtung 32.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Die Steuerungseinrichtung 32 steht in Kontakt mit der Steuerungseinrichtung 42 der Aufzeichnungseinrichtung 18, um nach Empfang von gesendeten Daten durch die Aufzeichnungseinrichtung 18 eine Freigabe zu erhalten, wenn die von der Aufzeichnungsvorrichtung 18 empfangenen Daten intakt sind. Nach einer solchen Freigabe können dann die kopierten Daten aus dem Datenspeicher 26 gelöscht werden.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren zur Aufzeichnung von Video-/Audiodaten läßt sich die Speicherkapazität der Aufnahmevorrichtung 14 (und eventueller weiterer Aufnahmevorrichtungen 12) stark erhöhen. Es läßt sich dadurch sicherstellen, daß der Datenspeicher 29 an der Datenquelle nicht seine Kapazitätsgrenzen erreicht.

Der Vorgang des Kopierens von Daten zwischen dem Datenspeicher 28 der Aufnahmevorrichtung 14 und dem Datenspeicher 30 der Aufzeichnungsvorrichtung 18 erfolgt für die Aufnahmevorrichtung 14 gewissermaßen unsichtbar bzw. transparent; nur ein kleinerer Teil der Daten liegt tatsächlich physikalisch in dem Datenspeicher 28 der Aufnahmevorrichtung 14. Ein größerer Teil der Daten ist ausgelagert in den Datenspeicher 30, wobei jedoch auch die in dem Datenspeicher 30 enthaltenen Daten über die Aufnahmevorrichtung 14 auslesbar sind. Wenn ein Benutzer Daten an der Aufnahmevorrichtung 14 auslesen

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

will, so kann er nicht unterscheiden, ob die Daten direkt aus dem Datenspeicher 28 stammen, d. h. dort physikalisch präsent sind, oder in den Datenspeicher 30 ausgelagert wurden und zuerst von dort zurückgeholt werden müssen.

Der Datenspeicher 30 bzw. die Aufzeichnungsvorrichtung 18 ist bezogen auf die Aufnahmeverrichtungen 12 und 14 eine zentrale Aufzeichnungseinheit, die von einer Mehrzahl unabhängiger Aufnahmeverrichtungen gemeinsam genutzt werden kann, um über die Ausbildung eines virtuellen Datenspeichers die Speicherkapazität - eben virtuell - an den einzelnen Aufnahmeverrichtungen zu erhöhen.

Oben wurde beschrieben, daß der Datenspeicher 30 an einer Aufzeichnungsvorrichtung 18 angeordnet ist, welche über das digitale Netz 16 mit den Aufnahmeverrichtungen 14 und 14 verbunden ist. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, daß die Verbindung nicht über ein digitales Netz erfolgt, sondern beispielsweise über Direktverdrahtung.

In Kombination mit dem erfindungsgemäßen Aufzeichnungsverfahren, das oben geschildert wurde, lassen sich dann temporäre Störungen der Datenübertragung auf dem digitalen Netz 16 ohne Datenverlust an der Aufzeichnungsvorrichtung 18 tolerieren. Die Speicherkapazität und insbesondere Festplattenkapazität des Datenspeichers 26 läßt sich ausrichten an die Übertragungsrate und die maximal erwartete Störungsdauer. Die "eigentliche" Datenaufzeichnung zur Archivierung und Auswertung der Daten erfolgt an der

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

Aufzeichnungsvorrichtung 18, welche erheblich höhere Speicherkapazität aufweist. Durch die Datenpufferung an der Datenquelle lassen sich Datenlücken aufgrund gestörter Datenübertragung auffüllen.

Durch die erfindungsgemäße Lösung läßt sich auch eine Störung der Datenübertragung auf dem digitalen Netz 16 während der Datenkopierung auf das digitale Netz 16 abfangen.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Aufzeichnung von Video-/Audiodaten, bei dem die Daten von einer Aufnahmevorrichtung mit einem Datenspeicher erzeugt werden,
dadurch gekennzeichnet, daß der Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung mit mindestens einer Aufzeichnungsvorrichtung verbunden ist, die eine größere Speicherkapazität aufweist als der Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung, und daß Daten zwischen dem Datenspeicher und der mindestens einen Aufzeichnungsvorrichtung ausgetauscht werden, so daß mittels der Aufzeichnungsvorrichtung ein virtueller Datenspeicher für die Aufnahmevorrichtung gebildet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung ein lokaler Datenspeicher ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung einen zentralen Datenspeicher bildet.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmevorrichtung an ein digitales Netz gekoppelt ist.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung an ein digitales Netz gekoppelt ist.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslesen von Daten aus dem Datenspeicher an der Aufnahmevorrichtung zur Übertragung an die mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung an das Einschreiben von neuen Daten in den Datenspeicher logisch gekoppelt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die eingeschriebenen Daten zeitlich aktueller sind als die ausgelesenen Daten.
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten aus dem Datenspeicher zur Übertragung kopiert werden.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die übertragenen Daten von der Aufzeichnungsvorrichtung empfangen werden, welche die empfangenen Daten speichert.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß während des Einschreibens von Daten in den Datenspeicher ältere Daten aus diesem zur Übertragung ausgelesen werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß Daten in den Datenspeicher mit der gleichen Rate eingeschrieben werden wie Daten aus dem Datenspeicher ausgelesen werden.
12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Daten aus dem Datenspeicher kontinuierlich ausgelesen werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß Daten aus dem Datenspeicher in zeitlichen Abständen ausgelesen werden.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß Daten aus dem Datenspeicher in einer höheren Rate ausgelesen werden als neue Daten in den Datenspeicher eingeschrieben werden.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichen einer bestimmten Schwelle Daten aus dem Datenspeicher ausgelesen werden.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwelle durch die Speicherkapazität des Datenspeichers bestimmt wird.
17. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Daten in dem Datenspeicher gespeichert werden, um eine Pufferfunktion für die Datenübertragung an die mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung bereitzustellen.
18. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Daten nach erfolgreicher Übertragung aus dem Datenspeicher gelöscht werden.
19. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Aufzeichnungsvorrichtung, welche übertragene Daten empfängt, diese Daten auf Intaktheit prüft.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungsvorrichtung der Aufnahmevorrichtung die Intaktheit mitteilt.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß auf eine Mitteilung der Intaktheit die entsprechenden Daten aus dem Datenspeicher in der Aufnahmevorrichtung gelöscht werden.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

22. Aufnahmevorrichtung für Video-/Audiodaten, welche eine Schnittstelle (25) zur Kommunikation mit mindestens einer zentralen Aufzeichnungsvorrichtung (18) umfaßt, über die Daten an die mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung (18) übertragbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß ein Datenspeicher (26) und eine Steuerungseinrichtung (32) für den Datenspeicher (26) vorgesehen sind, wobei über die Steuerungseinrichtung (32) das Einschreiben von neuen Daten in den Datenspeicher (26) an das Auslesen von älteren Daten zur Übertragung an die Aufzeichnungsvorrichtung (18) logisch koppelbar ist, um mittels der Aufzeichnungsvorrichtung (18) einen virtuellen Datenspeicher zu bilden.
23. Aufnahmevorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß über die Steuerungseinrichtung Daten aus dem Datenspeicher (26) zur Übertragung kopierbar sind.
24. Aufnahmevorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Steuerungseinrichtung (32) kontinuierlich Daten aus dem Datenspeicher (26) zur Übertragung auslesbar sind.
25. Aufnahmevorrichtung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Steuerungseinrichtung (32) zeitlich beabstandet Daten aus dem Datenspeicher (26) zur Übertragung auslesbar sind.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

26. Aufnahmevorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Steuerungseinrichtung (32) Mitteilungen bezüglich Datenintaktheit von der Aufzeichnungsvorrichtung (18) empfangbar sind, welche übertragene Daten zur Aufzeichnung empfängt.
27. Aufnahmevorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Steuerungseinrichtung (32) Daten aus dem Datenspeicher (26) löschar sind, welche erfolgreich an die Aufzeichnungsvorrichtung (18) übertragen wurden.
28. Aufnahmevorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Kamera (20) und/oder mindestens ein Mikrofon vorgesehen ist.
29. Aufnahmevorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstelle (25) eine Schnittstelle für ein digitales Netz (16) ist, so daß Daten auf dem digitalen Netz (16) an eine an das digitale Netz (16) gekoppelte zentrale Aufzeichnungsvorrichtung (18) übertragbar sind.
30. Aufzeichnungssystem für Video-/Audiiodaten, umfassend mindestens eine Aufnahmevorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 29 und mindestens eine Aufzeichnungsvorrichtung, durch die von der mindestens einen Aufnahmevorrichtung gesendete Daten speicherbar sind.

A 57 220 t
10. Januar 2003
t-241

ZUSAMMENFASSUNG

Um ein Verfahren zur Aufzeichnung von Video-/Audiodaten, bei dem die Daten von einer Aufnahmevorrichtung mit einem Datenspeicher erzeugt werden, so zu verbessern, daß das Verfahren auf einfache Weise einsetzbar ist, ist vorgesehen, daß der Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung mit mindestens einer Aufzeichnungsvorrichtung verbunden ist, die eine größere Speicherkapazität aufweist als der Datenspeicher der Aufnahmevorrichtung, und daß Daten zwischen dem Datenspeicher und der mindestens einen Aufzeichnungsvorrichtung ausgetauscht werden, so daß mittels der Aufzeichnungsvorrichtung ein virtueller Datenspeicher für die Aufnahmevorrichtung gebildet wird.

FIG. 1

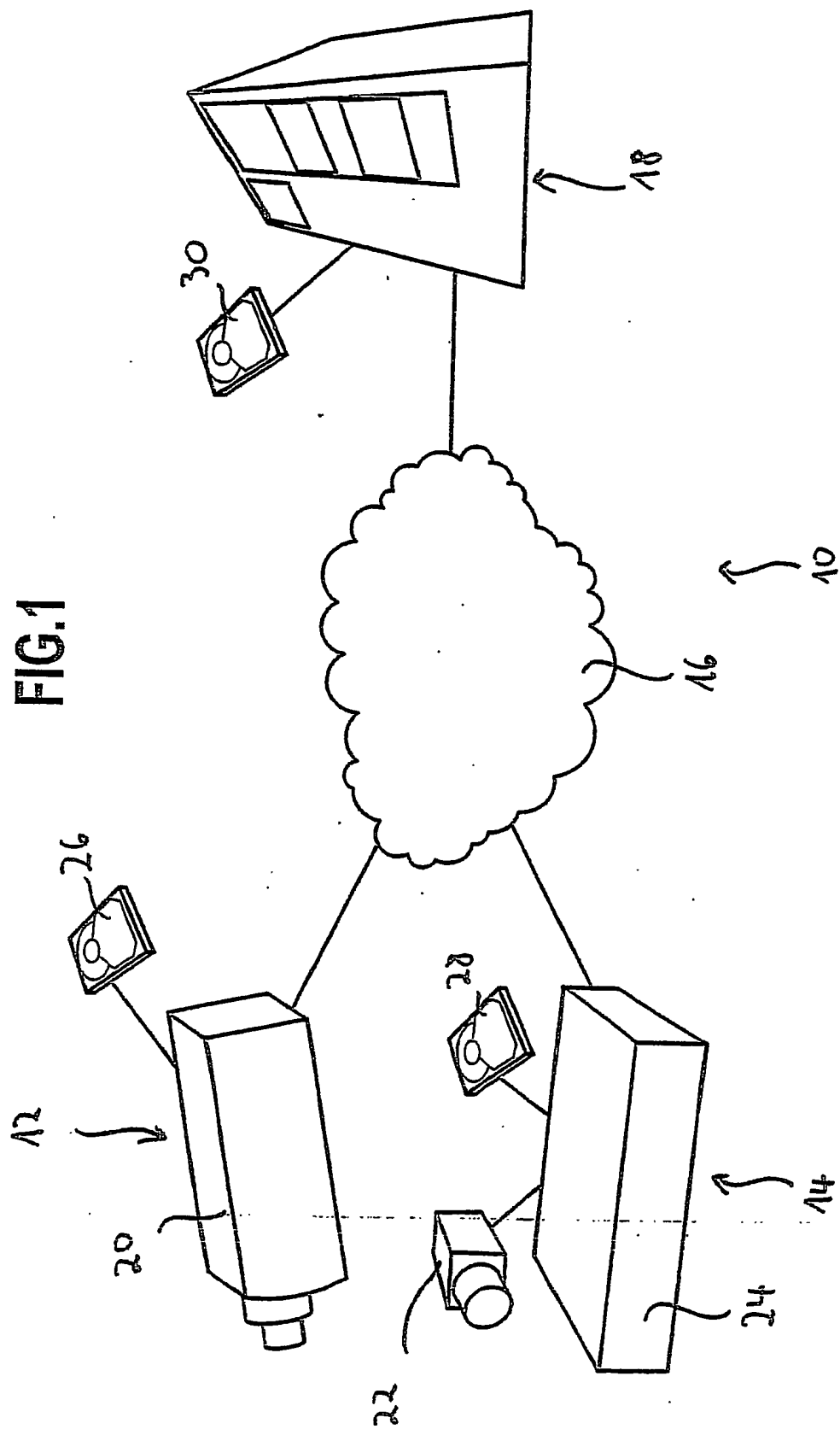


FIG.2a

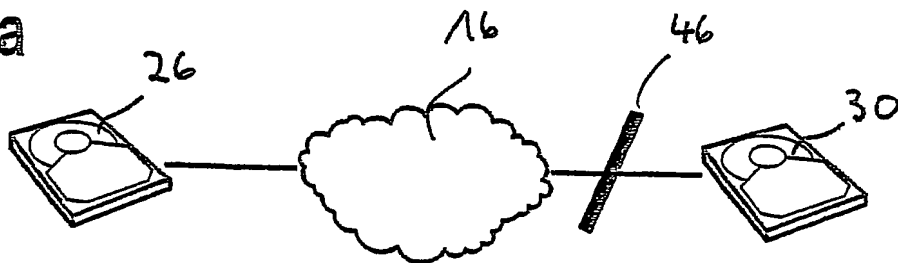


FIG.2b



FIG.3a



FIG.3b



FIG.3c

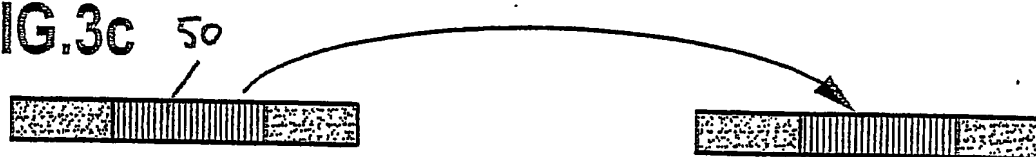


FIG.3d



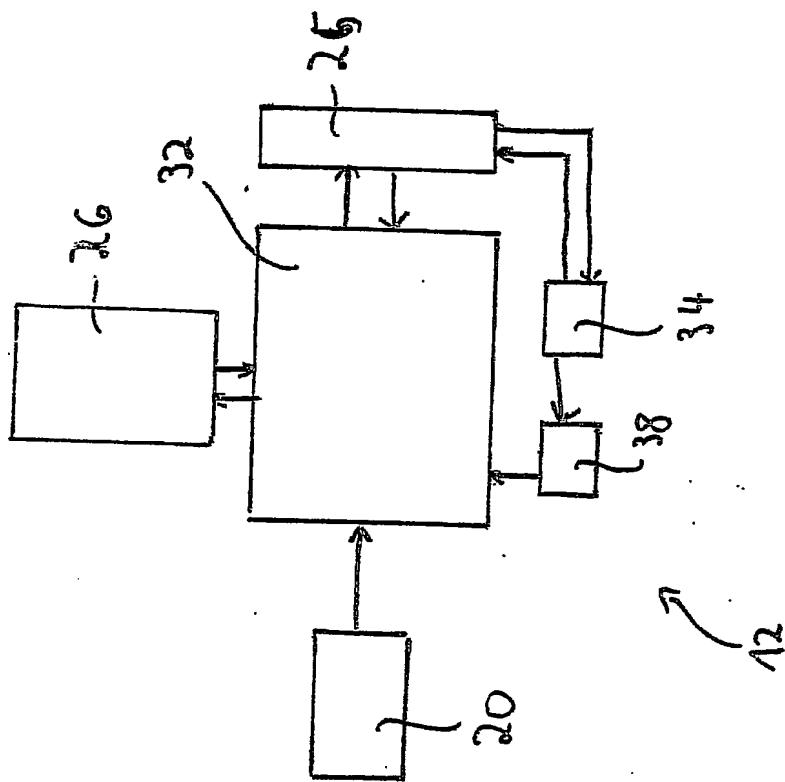


Fig. 4

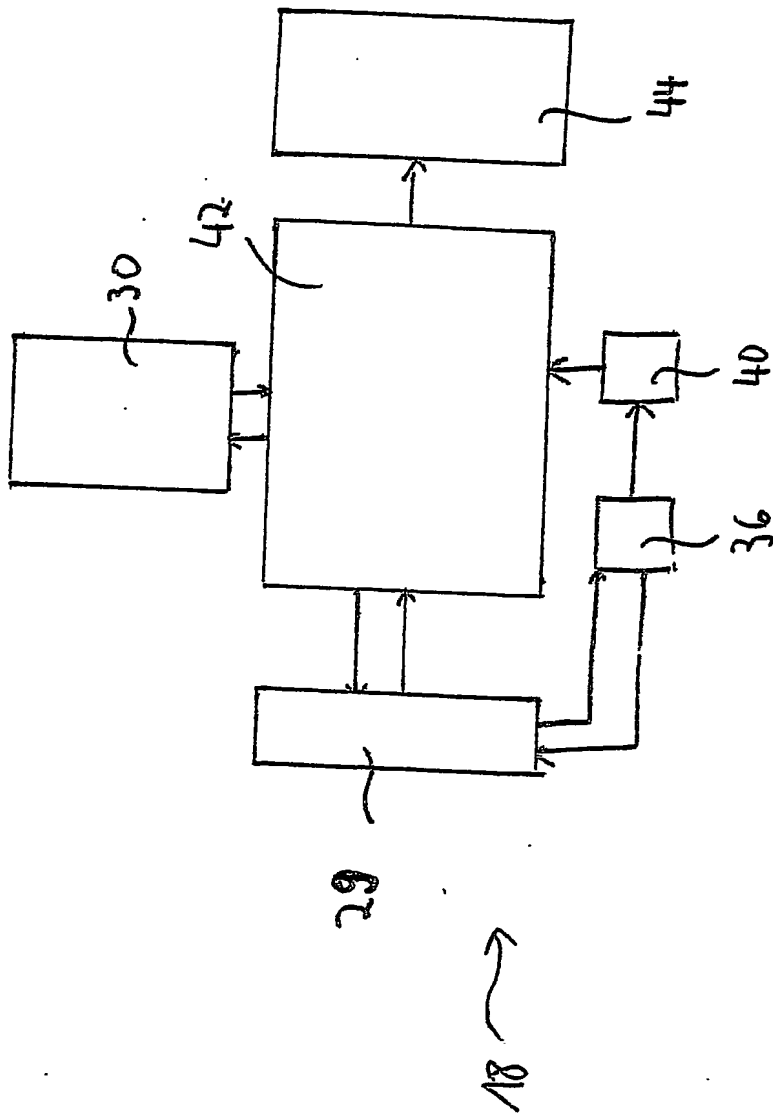


Fig. 5

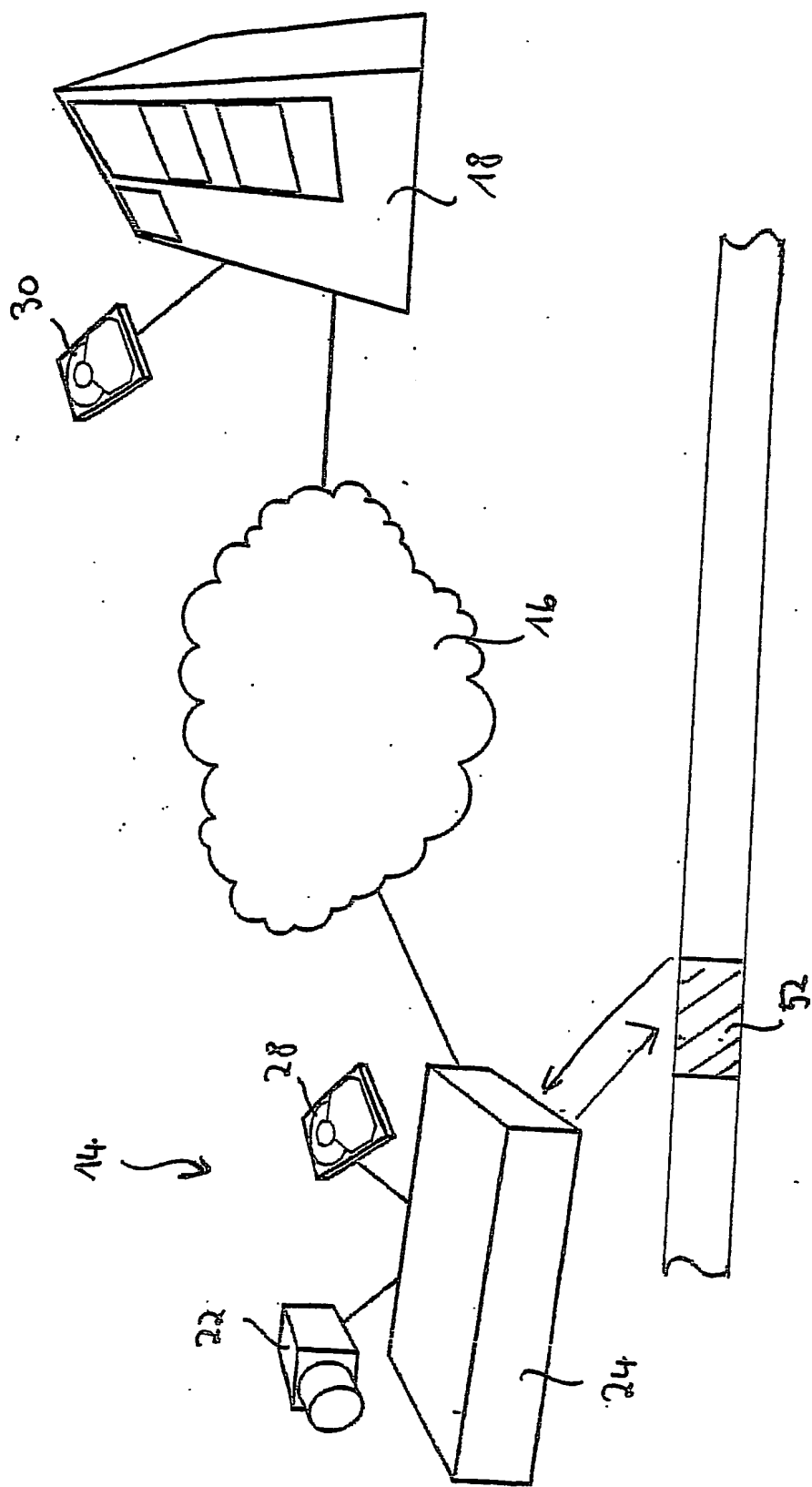


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.